



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 43 36 023 A 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F21V 7/12**  
F 21 S 3/02  
F 21 V 13/02

②① Aktenzeichen: P 43 36 023.8  
②② Anmeldetag: 22. 10. 93  
④③ Offenlegungstag: 6. 4. 95

D-1

DE 43 36 023 A 1

③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
30.09.93 DE 43 33 037.1

⑦① Anmelder:  
Erco Leuchten GmbH, 58507 Lüdenscheid, DE

⑦④ Vertreter:  
Ostriga, H., Dipl.-Ing.; Sonnet, B., Dipl.-Ing.; Wirths,  
J., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 42275 Wuppertal

⑦② Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

Best Available Copy

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Reflektorleuchte

⑤⑦ Bei einer Reflektorleuchte mit nach unten abstrahlendem mittig angeordnetem Hilfsreflektor wird ein gleichmäßiger Lichteindruck unter Vermeidung krasser Helligkeitsunterschiede dadurch bewirkt, daß der Hauptreflektor die Haupt-Lichtaustrittsfläche durchgehend überbrückt, daß die gesamte Reflektorfläche des Hauptreflektors einen Lambert-schen Strahler darstellt und daß jede von der Mittelebene der Leuchte wegweisende Fläche der Reflektorwand des Hilfsreflektors eine hochglanzverspiegelte Reflektorfläche ist.

DE 43 36 023 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 95 508 014/371

15/29

Die Erfindung betrifft eine Reflektorleuchte entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine solche Reflektorleuchte ist beispielsweise in der DE 39 00 202 A1 beschrieben.

Die bekannte Reflektorleuchte stellt eine Langfeldleuchte, und zwar eine Deckeneinbauleuchte, dar, die ein kastenförmiges Gehäuse mit einer relativ großen Breitenausdehnung aufweist.

Die offene Seite des kastenförmigen Gehäuses weist nach unten zu der zu beleuchtenden Fläche. An beiden Längsrändern des Gehäuses ist in spiegelsymmetrischer Anordnung zur vertikalen Gehäusemittelebene je eine Reflektorschale vorgesehen, deren Hohlseite jeweils zur Mittelebene weist. Beide Reflektorschalen besitzen etwa in halber Gehäusehöhe eine sich parallel zur Gehäuselängsachse und im übrigen auch parallel zur Mittellängsachse der stabförmigen Lichtquelle (Leuchtstofflampe verlaufende Knickeinie).

Beide Reflektorschalen der durch die DE 39 00 202 A1 bekannten Reflektorleuchte bilden demnach einen zweiteiligen Hauptreflektor, dessen sich parallel zur Gehäuselängsachse erstreckende untere Reflektorrande eine ebene Lichtaustrittsfläche, die Haupt-Lichtaustrittsfläche, begrenzen.

Die nach oben weisenden freien Randkanten der Reflektorschalen sind im Abstand von der oberen Gehäusewand etwa haarnadelförmig zurückgebogen.

Zwischen den beiden haarnadelförmig zurückgebogenen, freien Reflektor-Randkanten liegt die Innenseite der oberen Gehäusewand frei, deren Oberfläche reflektierend sein kann.

Je beidseitig unterhalb der stabförmigen Leuchtstofflampe sowohl im Abstand von der Mittelebene als auch im Abstand von der benachbarten Reflektorschale des Hauptreflektors ist eine sich über die gesamte Länge der Leuchte erstreckende Reflektorschale angeordnet. Das spitzwinklige Profil jeder der beiden Reflektorschalen weist zwei Schenkel auf, die im unteren Gehäusebereich senkrecht zur Gebäudedecke angeordnet sind.

Die beiden sich längsparallel spiegelsymmetrisch zur Mittelebene erstreckenden Reflektorschalen stellen insgesamt einen Hilfsreflektor dar. Dieser Hilfsreflektor bildet in der Ebene der Haupt-Lichtaustrittsfläche eine untere Lichtaustrittsfläche und zum Hauptreflektor hin eine obere Lichtaus- bzw. Durchtrittsfläche.

Mit der bekannten Reflektorleuchte ist eine möglichst breite, symmetrische und dennoch blendfreie Lichtverteilung beabsichtigt.

Für bestimmte Anwendungsfälle wird die bekannte Reflektorleuchte indes als verbesserungsbedürftig empfunden, weil diese über die gesamte Haupt-Lichtaustrittsfläche hinweg kraß voneinander abgesetzte Helligkeitseindrücke des Hauptreflektors und des Hilfsreflektors vermittelt. Auch ist der vom Hauptreflektor erzeugte Lichteindruck in sich uneinheitlich.

Ausgehend von der eingangs beschriebenen bekannten Reflektorleuchte gemäß der DE 39 00 202 A1, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Reflektorleuchte so weiterzuentwickeln, daß kraß unterschiedliche Helligkeitseindrücke weitestgehend vermieden werden, insbesondere eine möglichst gleichmäßige Deckenaufhellung durch den Hauptreflektor unabhängig vom jeweiligen Betrachtungswinkel erzielt und außerdem vermieden wird, daß der Hilfsreflektor so markant hervortritt, wie bei der bekannten Deckenleuchte.

Diese Aufgabe wird entsprechend dem Kennzeichen 1 dadurch gelöst, daß der Hauptreflektor die Haupt-Lichtaustrittsfläche durchgehend überbrückt, daß die gesamte Reflektorfläche des Hauptreflektors einen Lambertschen Strahler darstellt und daß jede von der Mittelebene wegweisende Fläche der Reflektorwand des Hilfsreflektors eine hochglanzverspiegelte Reflektorfläche ist.

Wichtig ist es zunächst, daß der Hauptreflektor die Haupt-Lichtaustrittsfläche, welche aus der mittig angeordneten unteren Lichtaustrittsfläche des Hilfsreflektors und den beiderseits zu ihr angeordneten Lichtaustrittsflächen des Hauptreflektors zusammengesetzt ist, durchgehend überbrückt. Im Unterschied zu der durch die DE 39 00 202 A1 bekannten Reflektorleuchte, bei welcher der in einzelne stark abgesetzte Reflektorschalen und Gehäuseteile aufgegliederte Hauptreflektor die Lichtwirkung bestimmt, schafft die Erfindung mit dem die Haupt-Lichtaustrittsfläche durchgehend überbrückenden Hauptreflektor zunächst eine wichtige Voraussetzung für dessen einheitliche und gleichmäßige Lichtwirkung.

Eine andere erfindungsgemäße Voraussetzung für eine gleichmäßige Lichtwirkung des Hauptreflektors besteht darin, daß die gesamte Reflektorfläche des Hauptreflektors einen Lambertschen Strahler darstellt. In praxisgerechter Anwendung des auf JOHANN HEINRICH LAMBERT zurückgehenden Cosinus-Gesetzes bedeutet dies, daß die helle, insbesondere weiße, Reflektorfläche des Hauptreflektors einen möglichst geringen Glanzgrad aufweist, d. h. weitestgehend matt ist. Eine solche Reflektorfläche stellt eine völlig diffus ohne Richtungsbevorzugung abstrahlende Fläche dar. Bei der erfindungsgemäßen Anwendung hat dies zur Folge, daß der vom Hauptreflektor vermittelte Licht- bzw. Helligkeitseindruck nahezu unabhängig von der Position des Betrachters ist.

Ein weiteres wesentliches Merkmal zur Lösung der weiter oben angegebenen Erfindungsaufgabe besteht darin, daß jede von der Mittelebene wegweisende Fläche der Reflektorwand des Hilfsreflektors eine hochglanzverspiegelte Reflektorfläche ist. Dieses bedeutet, daß die äußeren Außenwände des Hilfsreflektors wegen ihrer Hochglanzverspiegelung nicht mehr wahrgenommen werden. Denn die so beschaffenen Außenwände spiegeln nur die diffus abstrahlende Lambertsche Reflektorfläche wider, verschwinden also gewissermaßen visuell in der Lambertschen Strahlerfläche. Eine besonders vorteilhafte einfache Bauform ergibt sich insbesondere in Verbindung mit zusätzlichen Erfindungsmerkmalen, wonach die hochglanzverspiegelten Reflektorflächen eben sind und sich senkrecht zur Haupt-Lichtaustrittsfläche erstrecken.

Bei Betrachtung der in Betrieb befindlichen erfindungsgemäßen Leuchte ergibt sich daher der Eindruck, daß man nur die hellere Lichtaustrittsfläche des Hilfsreflektors gewissermaßen schwebend in der angepaßten Grundhelligkeit der beiden Lichtaustrittsflächen des Hauptreflektors wahrnimmt.

Anders formuliert, ist es mit der erfindungsgemäßen Leuchte gelungen, die hellerleuchtende untere Lichtaustrittsfläche des Hilfsreflektors in dessen cut-off-Bereichen mit je einer leuchtenden Fläche, also den Lichtaustrittsflächen des Hauptreflektors, zu umgeben, die dem Betrachter eine allgemeine, gewissermaßen vorausschauende Signalwirkung als Hinweis auf die eigentliche Leuchte, den Hilfsreflektor, bedeutet. Andererseits wird hierdurch der krasse Übergang von den cut-off-

Bereichen des Hilfsreflektors zu dessen direktem Lichtaustritt, also der Kontrast der Lichtwahrnehmung, entscheidend herabmildert. Im übrigen sind ungetönte Hochglanz-Spiegelflächen vorzuziehen, die insbesondere durch Metallisierung mittels Silber oder Aluminium im Hochvakuum erzeugt sind.

Die Erfindung läßt sich besonders vorteilhaft als lineare Leuchte, insbesondere als Langfeldleuchte, mit einem Leuchtstab oder mit mehreren Leuchtstäben als Lichtquelle verwirklichen. Grundsätzlich ist es auch möglich, die Erfindung bei einer rotationssymmetrischen Leuchte anzuwenden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Hilfsreflektor mit seiner unteren Lichtaustrittsfläche absatzlos in der Haupt-Lichtaustrittsfläche angeordnet.

Bei gewissen Anwendungsfällen kann es aber auch vorteilhaft sein, wenn die untere Lichtaustrittsfläche des Hilfsreflektors einen stufenförmig flächenparallel entweder vom Hauptreflektor weg oder in dessen Innenraum hinein abgesetzten Teilbereich der Haupt-Lichtaustrittsfläche bildet. Extrem niedrige Decken-Einbauhöhen werden erfindungsgemäß dann erzielt, wenn die untere Lichtaustrittsfläche des Hilfsreflektors vom Hauptreflektor weg abgesetzt und gegebenenfalls der Hauptreflektor entlang einem flachen Bogen gewölbt ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung bildet der durchgehend einstückige Hauptreflektor eine übergangslose stetige Wölbung.

Eine geringe Bauhöhe läßt sich bei einem erfindungsgemäßen Reflektor in anderer Weise verwirklichen, wenn der oberhalb des Hilfsreflektors angeordnete mittlere Bereich des Hauptreflektors eine sich flächenparallel zur Haupt-Lichtaustrittsfläche erstreckende Ebene darstellt, die beidseitig in je einer bis zur Haupt-Lichtaustrittsfläche reichenden, übergangslosen stetigen Wölbung fortgesetzt ist.

Andere Erfindungsmerkmale bestehen darin, daß die Lichtquelle gemeinsam mit der oberen Lichtaus- bzw. Lichtdurchtrittsfläche des Hilfsreflektors mittels eines Diffusors abgeschirmt ist, welcher eine zum Hauptreflektor weisende, innerhalb des cut-off-Bereichs angeordnete sekundäre Lichtquelle darstellt.

Ein solcher Diffusor kann eine zum Hauptreflektor hin konvex gewölbte oder etwa dachähnlich vorspringende milchglasähnliche Platte sein.

Ein derartiger erfindungsgemäßer Diffusor dient als sekundäre Lichtquelle dazu, daß keine hellen oder dunklen Absätze auf dem als Lambertschen Strahler ausgebildeten Hauptreflektor auftreten.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung ist durch dem Diffusor unmittelbar zugeordnete optische Lichtsteuerungsmittel gekennzeichnet, die zum Verteilen und/oder zum Variieren der von der Lichtquelle zum Hauptreflektor und von diesem zur unteren Lichtaustrittsfläche des Hilfsreflektors abgegebenen Lichtanteile dienen.

Derartige erfindungsgemäße Lichtsteuerungsmittel können von einem den Diffusor unter- oder überlagern, mit Schlitzern oder mit z. B. runden oder anderen Löchern versehenen Lochblech- bzw. Lochfolien-Element (letzteres aus lichtundurchlässigem Werkstoff) gebildet sein.

Hierbei können die Löcher bzw. Schlitzte in unterschiedlicher Teilung über die Lochblech- bzw. Lochfolienfläche hinweg angeordnet sein, was ebenfalls für Lichtsteuerungsmittel gilt, die entsprechend anderen

Erfindungsmerkmalen aus einer mit einem Punkt oder mit Strichraster bedruckten Folie aus lichtdurchlässigem Werkstoff bestehen.

Die vorbeschriebenen erfindungsgemäßen Lichtsteuerungsmittel bestimmen, wieviel Licht direkt nach unten durch die untere Lichtaustrittsfläche des Hilfsreflektors abgestrahlt wird und welcher Lichtanteil an den Lambertschen Strahler, d. h. an den Hauptreflektor, abgegeben wird. Durch unterschiedliche Gestaltung der vorbeschriebenen Lichtsteuerungsmittel können die vom Hauptreflektor und vom Hilfsreflektor erzeugten Helligkeitseindrücke optimal aufeinander abgestimmt werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist dem Diffusor eine eingefärbte lichtdurchlässige Folie zugeordnet, die entweder bedruckt, d. h. mit einem Raster versehen, oder unbedruckt sein kann. So könnte beispielsweise der Hauptreflektor bei Verwendung einer hellblau eingefärbten Folie den Eindruck von Himmelsbläue ergeben.

Die Rasteraufdrucke selbst auf den vorbeschriebenen lichtdurchlässigen Folien können hierbei weitestgehend lichtundurchlässig oder teilweise lichtdurchlässig sein.

Eine andere Variante der erfindungsgemäßen Reflektorleuchte besteht darin, daß die Reflektorwände des Hilfsreflektors innen mindestens einen Darklight-Reflektor bilden oder wenigstens einen Darklight-Reflektor mit einer oberen und einer unteren Lichtaustrittsöffnung umschließen.

Auch bietet die Erfindung die Möglichkeit, die Lichtwirkung des Hilfsreflektors dadurch zu variieren, daß dessen untere Lichtaustrittsöffnung von einer Linse, von einer mit Punkt- oder mit Strichraster bedruckten lichtdurchlässigen Folie, von einem Raster-Gitter oder von einer lichtdurchlässigen Farbfolie ausgefüllt ist.

Für den Fall, daß das vom Hilfsreflektor nach unten abgegebene Primärlicht in Vorzugsrichtungen gelenkt werden soll, hat sich die Anwendung einer z. B. in der DE 14 97 293 A1 beschriebenen Linse als zweckmäßig herausgestellt.

Die durch die Gestaltung des Diffusors oder der vorbeschriebenen Lichtsteuereinrichtungen möglichen Veränderungen des von der erfindungsgemäßen Reflektorleuchte erzeugten Lichteindrucks sind nicht nur statisch sondern auch, z. B. bei Einsatz motorisch wechselbarer Folien oder Filter, veränderbar durchzuführen.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus zusätzlichen Unteransprüchen.

In den Zeichnungen sind bevorzugte Ausführungsbeispiele entsprechend der Erfindung näher dargestellt, es zeigen,

Fig. 1 eine mehr schematische Darstellung eines Querschnittes durch eine Reflektorleuchte,

Fig. 2 einen Querschnitt in Anlehnung an Fig. 1 einer abgewandelten Ausführungsform,

Fig. 3 in Anlehnung an die Darstellungsweise der Fig. 1 und 2 eine im wesentlichen rotationssymmetrisch aufgebaute Reflektorleuchte,

Fig. 4 eine Variante der Ausführungsform gemäß Fig. 1 und

Fig. 5 eine Variante der Ausführungsform gemäß Fig. 2.

In den Zeichnungen ist eine Reflektorleuchte unabhängig von ihrer jeweiligen Ausgestaltung insgesamt mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet. Die Reflektorleuchte 10 weist einen Hauptreflektor 11 auf, welcher zugleich das Reflektorgehäuse bilden kann.

Fig. 1 stellt einen Querschnitt durch eine lineare

Leuchte dar, deren Längsachse sich demnach in die Zeichnungsebene hineinerstreckt. Die Hauptlichtausstrittsfläche H bildet demnach ein Rechteck im weitesten Sinne.

Zur Haupt-Lichtausstrittsfläche H gehören zunächst die beiden Lichtausstrittsflächen HR des Hauptreflektors 11. Zwischen den beiden Lichtausstrittsflächen HR befindet sich als dritter Bestandteil der Haupt-Lichtausstrittsfläche H, nämlich die untere Lichtausstrittsfläche UR eines etwa rechteckrahmenförmigen Gebildes, welches insgesamt einen Hilfsreflektor darstellt und mit der Bezugsziffer 12 bezeichnet ist. Auch die Lichtausstrittsflächen HR und UR sind rechteckförmig.

Der oberhalb des Hilfsreflektors 12 angeordnete mittlere Bereich des Hauptreflektors 11 stellt eine sich flächenparallel zur Haupt-Lichtausstrittsfläche H erstreckende Ebene E dar, welche an beiden Längsenden in je einer bis zur Haupt-Lichtausstrittsfläche H reichenden übergangslosen stetigen Wölbung WR fortgesetzt ist. Die Ebene E ergibt eine niedrige Bauform der Reflektorleuchte 10.

Für bestimmte Anwendungsfälle kann es zweckmäßig sein, den gesamten Reflektor 11 als übergangslose stetige Wölbung W auszuführen, was in Fig. 1 durch einen zusätzlichen gestrichelt eingezeichneten Bogen kenntlich gemacht ist.

Der Hilfsreflektor 12 weist zwei im Querabstand voneinander angeordnete Reflektorwände 13 auf. Die Reflektorwände 13 sind so gestaltet, daß sie innen Darklight-Reflektorelemente DR und außen ebene Reflektorwände 14 bilden. Die Höhe A der Reflektorwände 14 ist so bemessen, daß deren obere Ränder 15 zugleich die strichpunktirt eingetragenen freien Schenkel der für den Hauptreflektor 11 geltenden beiden cut-off-Winkel  $\alpha$  bestimmen.

Die Höhe B des jeweiligen Darklight-Reflektorelements DR bestimmt hingegen die freien Schenkel der für die Darklight-Reflektorelemente DR geltenden beiden cut-off-Winkel  $\beta$ .

Anstelle der ebenen Reflektorwände 14 können auch etwa parabelförmig gewölbte, nach innen geneigte, Reflektorwände 14 A vorgesehen sein, welche gemäß Fig. 1 entsprechend den eingetragenen Strichlinien nach oben verlängerte Darklight-Reflektorelemente darstellen können.

Die Position der Lichtquelle Q, welche, wie in Fig. 1 angedeutet, entweder aus einer stabförmigen Leuchtstofflampe oder aus gestrichelt eingetragenen Leuchtstofflampen-Paaren bestehen kann, berücksichtigt beide cut-off-Winkel  $\alpha$  und  $\beta$ . Selbstverständlich muß auch die Höhe der gebogenen Reflektorwände 14A an die freien Schenkel der cut-off-Winkel  $\alpha$  heranreichen.

Die gesamte Innenfläche des Hauptreflektors 11 ist mit einer hellen, insbesondere weißen, Beschichtung versehen, die einen möglichst geringen Glanzgrad aufweist, nahezu eine völlig diffus strahlende Fläche bildet und deshalb insgesamt als Lambertscher Strahler L bezeichnet werden kann.

Der Lambertsche Strahler L überbrückt unter Einbeziehung des Hilfsreflektors 12 die gesamte Haupt-Lichtausstrittsfläche H.

Die Rechteckfläche zwischen den oberen Rändern 15 der Reflektorwände 14 bzw. 14A ist als dem Hilfsreflektor 12 zugeordnete obere Lichtaus- bzw. Lichtdurchtrittsfläche OR bezeichnet. Die Reflektorflächen FD der Darklight-Reflektorelemente DR sind metallisch glänzend, z. B. matt poliert, ausgeführt.

Die nach außen weisenden Reflektorflächen FS der

ebenen Reflektorwände 14 bzw. der gekrümmten Reflektorwände 14A sind zwar ebenfalls metallisch glänzend, jedoch tragen sie eine Hochglanz-Spiegelschicht, so daß sie den Lambertschen Strahler L unverfälscht als virtuelles Bild weidergeben können.

Die Lichtwirkung der Reflektorleuchte 10 gemäß der Fig. 1 sei wie folgt beschrieben:

Die Lichtquelle Q gibt ihr Licht durch die untere Lichtausstrittsfläche UR nach unten auf die zu beleuchtende Fläche ab.

Außerdem strahlt die Lichtquelle Q nach oben zum Lambertschen Strahler L, den man sich aus einzelnen infinitesimalen diffus abstrahlenden Strahlerelementen S zusammengesetzt vorstellen kann. Der Lambertsche Strahler L umgibt daher den Hilfsreflektor 12 mit einem gleichmäßig diffusen Umgebungslicht, wobei der Hilfsreflektor 12 wegen seiner hochglanzverspiegelten Außenwände 14 bzw. 14A praktisch nicht wahrgenommen werden kann, da die Hochglanzverspiegelung nur das unverfälschte klare virtuelle Bild des Lambertschen Strahlers L wiedergibt. Der Betrachter kann daher die hochglanzverspiegelten Flächen FS der Reflektorwände 14 bzw. 14a nicht vom Lambertschen Strahler L differenzieren.

Fig. 2 entspricht dem in Fig. 1 dargestellten Strahler 10 im wesentlichen, mit der Ausnahme, daß die Wölbung W übergangslos durchgehend ist.

Außerdem ist beim Strahler 10 gemäß Fig. 2 die obere Reflektorfläche OR des Hilfsreflektors 12 von einem etwa satteldachartig angeordneten Lochblech 16 überspannt. Das Lochblech 16, das innerhalb des cut-off-Winkels  $\alpha$  angeordnet ist, stellt — für sich gesehen — eine diffus abstrahlende sekundäre Lichtfläche dar, so daß die wegen des Lambertschen Strahlers ohnehin schon sehr gleichmäßige Lichtverteilung noch zusätzlich verbessert wird.

Sämtliche Bestandteile der in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Reflektorleuchten 10 sind bezüglich der auf der Haupt-Lichtausstrittsfläche H senkrecht stehenden Symmetrieebene bzw. Mittelebene Y spiegelsymmetrisch aufgebaut.

Um eine direkte Blendung in Längsrichtung der unteren Lichtausstrittsöffnung UR zu verringern, können in letztere nicht gezeichnete übliche Querlamellen bzw. Querreflektoren eingesetzt sein.

Auch die Reflektorleuchte 10 gemäß Fig. 3 entspricht in ihrem grundsätzlichen Aufbau den Reflektorleuchten 10 der Fig. 1 und 2, mit dem Unterschied, daß die Reflektorleuchte 10 der Fig. 3 im wesentlichen rotations-symmetrisch zur Drehachse X aufgebaut ist. Auch bilden die einzelnen Darklight-Reflektorelemente DR einzelne Sektoren 21, die sich dreh-symmetrisch um die Rotations-Symmetrieachse X herum gruppieren. Die Lichtquelle Q stellt eine Kompakt-Leuchtstofflampe mit beispielsweise vier einzelnen kurzen Leuchtstäben 17 dar. Statt der Kompakt-Leuchtstofflampe könnte auch ein Leuchtmittel zur Anwendung gelangen, welches etwa die Tropfenform einer üblichen Allgebrauchslampe aufweist.

Anstelle der Sektoren 21 ist es auch möglich, den Hilfsreflektor 12 innen als einteiligen, rotationssymmetrischen offenen Darklight-Reflektor auszubilden.

Die aus Fig. 3 unten zwischen den Darklight-Reflektorelementen DR und den senkrechten Reflektorwänden 14 ersichtlichen Lücken 18 sollen bei der praktischen Verwirklichung der Leuchte 10 gemäß Fig. 3 nach Möglichkeit nicht auftreten. Vielmehr ist an Stelle der Lücken 18 jeweils eine etwa schneidenförmige gemein-

same Kante der Elemente DR und 14 zu bevorzugen.

Die obere Lichtaus- bzw. Durchtrittsfläche OR des Hilfsreflektors 12 ist mit einem etwa kegelförmigen Milchglas-Hohlkörper 19 abgedeckt, der in diesem Falle als Diffusor wirkt. Der Milchglas-Hohlkörper 19 kann innen oder außen mit einer mit Strich- oder Lochraster bedruckten Rasterfolie 20 versehen sein, welche den zum Lambertschen Reflektor L gerichteten Lichtstrom der Lichtquelle Q — bezogen auf den konkreten Anwendungsfall — reduziert. Die Folie 20 selbst ist lichtdurchlässig, während deren Raster-Aufdrucke lichtundurchlässig oder nur teilweise lichtundurchlässig sind.

Auch der Milchglas-Hohlkörper 19 muß als Diffusor, der eine sekundäre leuchtende Fläche darstellt, innerhalb des cut-off-Winkels  $\alpha$  angeordnet sein.

In die untere Lichtaustrittsöffnung UR des Hilfsreflektors 12 ist eine Linse 22 eingesetzt, welche gemäß der DE 14 97 293 A1 ausgebildet sein kann und der Lenkung des Lichts in bestimmte Vorzugsrichtungen dient.

Die Hilfsreflektoren 12 der Fig. 1 und 2 sind endstirnseitig an nicht gezeigten Quer-Abschlußwänden des Hauptreflektors 11 befestigt.

Der rotationssymmetrische Hilfsreflektor 12 gemäß Fig. 3 kann in bekannter Weise mittels z. B. dreier im Umfangswinkelabstand von  $120^\circ$  angeordneter dünner schmaler Speichenstege 23 (in Fig. 3 gestrichelt gezeigt) befestigt sein, deren vertikale Hauptflächen ebenfalls mit einer hochglanzverspiegelten Reflektorfläche FS versehen sind. Für den Fall, daß der Körper 19 als Lochblech-Diffusor ausgebildet ist, kann dieser den Hilfsreflektor 12 in hängender Anordnung tragen. Die Speichenstege 23 können hierbei entfallen.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 4 entspricht in ihren wesentlichen Zügen der Ausführungsform gemäß Fig. 1. Mit dem Unterschied indessen, daß die Wölbung W des Hauptreflektors 11 sehr flach ausgebildet und der Hilfsreflektor 12 nach unten vom Hauptreflektor weg vorgezogen ist. Dieses bedeutet, daß die untere Lichtaustrittsfläche UR des Hilfsreflektors 12 um den Höhenbetrag T nach unten versetzt ist. Die untere Lichtaustrittsfläche UR bildet demnach einen stufenförmig flächenparallel abgesetzten Teilbereich der Hauptlichtaustrittsfläche H.

Die obere Lichtaus- bzw. Lichtdurchtrittsfläche OR befindet sich hierbei in derselben Ebene, in welcher auch die Lichtaustrittsflächen HR des Hauptreflektors 11 angeordnet sind.

In der Ebene der oberen Lichtaus- bzw. Lichtdurchtrittsfläche OR befindet sich auch ein ebenes Lochblech 16. Letzteres ist innerhalb des durch die oberen Ränder 15 der Reflektorwände 13 und durch die unteren Kanten 24 des Hauptreflektors 11 definierten cut-off-Bereichs angeordnet. Selbstverständlich befinden sich auch die alternativ eingezeichneten Lichtquellen Q in jenem cut-off-Bereich.

Die Besonderheit der Reflektorleuchte 10 gemäß Fig. 4 besteht darin, daß die beiden Reflektorwände 13, und mithin die hochglanzverspiegelten Reflektorflächen FS, entsprechend einem Winkel  $\delta$  zur Vertikalen V geneigt sind.

Der Neigungswinkel  $\delta$  ist bevorzugt derart bemessen, daß jeweils ein von der Kante 24 des Lambertschen Strahlers L ausgehender Lichtstrahl Z, welcher auf die untere Kante 25 der Reflektorfläche FS trifft und bezüglich der Flächennormalen N als ausfallender Lichtstrahl NA an der unteren Kante 25 der jeweiligen hochglanzverspiegelten Reflektorfläche FS reflektiert wird, etwa parallel zur Ebene der Gebäudedecke G verläuft.

Auf diese Weise ist sichergestellt, daß in jedem Falle nur der Lambertsche Strahler L von den hochglanzverspiegelten Reflektorflächen FS des Hilfsreflektors 12 widergespiegelt wird.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 5 unterscheidet sich von der gemäß Fig. 4 lediglich dadurch, daß die Reflektorwände 13 gewölbt, insbesondere die Reflektorflächen FS unmittelbar vom Darklight-Reflektorelement DR gebildet sind.

Während bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 hochglanzverspiegelte Querlamellen 26 mit einer sich parallel zur Hauptlichtaustrittsfläche H erstreckenden geraden Oberkante vorgesehen sind, weisen die Querlamellen 26 gemäß Fig. 5 an ihrer Oberkante zur Aufnahme der Lichtquellenanordnung Q eine nach oben hin offene V-förmige Kontur auf.

Alle anderen im Zusammenhang mit den Fig. 1—3 beschriebenen alternativen Ausbildungen sind auch auf die Ausführungsbeispiele der Fig. 4 und 5 anwendbar. Dies trifft beispielsweise auch für eine Linse 22 zu, die in der unteren Lichtaustrittsöffnung UR vorgesehen sein könnte (nicht eingezeichnet).

Auch die Ausführungsformen entsprechend den Fig. 4 und 5 können linear oder rotationssymmetrisch aufgebaut sein.

Im Falle der linearen Ausbildung ist der jeweilige Hilfsreflektor 12 in nicht gezeigter Weise endstirnseitig an einem Leuchten-Gehäuseteil befestigt. Bei einer rotationssymmetrischen Ausbildung hingegen können analog zur Ausführungsform gemäß Fig. 3 im Umfangswinkel von  $120^\circ$  zueinander versetzte Tragspeichen 23 vorgesehen sein, von denen nur eine gestrichelt angedeutet ist, und welche nach Möglichkeit relativ schmal und mit hochglanzverspiegelten Seitenflächen versehen sind.

Wichtig ist es bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 4 und 5 mit jeweils nach unten aus der Ebene HR des Hauptreflektors 11 versetztem Hilfsreflektor 12, daß sowohl der Neigung  $\delta$  als auch der Höhe A der hochglanzverspiegelten Reflektorflächen FS besondere Beachtung gewidmet wird. Neigungswinkel  $\delta$  und Höhe A müssen so ausgewählt sein, daß unter allen Sichtwinkeln eines Betrachters die hochglanzverspiegelten Reflektorflächen FS des Hilfsreflektors 12 ausschließlich die Strahlerelemente S des Lambertschen Strahlers L, und damit dessen homogene Leuchtdichte, widerspiegeln.

#### Patentansprüche

1. Reflektorleuchte, wie mit einer ein- oder mehrteiligen stabförmigen Lichtquelle od. dgl. versehene Deckeneinbauleuchte, mit einer ebenen Haupt-Lichtaustrittsfläche, welche von einem randlich von ihr ausgehenden gewölbten Hauptreflektor mindestens teilweise bogenförmig überspannt ist, der bezüglich einer sich rechtwinklig zur Lichtaustrittsfläche erstreckenden Mittelebene spiegelsymmetrisch aufgebaut ist, und mit einem dem Innenraum des Hauptreflektors zugeordneten Hilfsreflektor, welcher in spiegelsymmetrischem Aufbau beiderseits der Mittelebene bündig und aufrecht zur Haupt-Lichtaustrittsfläche je eine Reflektorwand aufweist, welche zumindest mit ihrer von der Mittelebene wegweisenden Fläche eine metallisch glänzende Reflektorfläche darstellt, deren Höhe so bemessen ist, daß die spiegelsymmetrisch zur Mittelebene aufgebaute Lichtquelle im jeweiligen Be-

reich der Haupt-Lichtaustrittsfläche zwischen dem Rand des Hauptreflektors und der benachbarten Reflektorwand in einem cut-off-Bereich unsichtbar ist, und wobei der Hilfsreflektor als Teilbereich der Haupt-Lichtaustrittsfläche eine untere Lichtaustrittsfläche und zum Hauptreflektor hin eine obere Lichtaus- bzw. Lichtdurchtrittsfläche bildet, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptreflektor (11) die Haupt-Lichtaustrittsfläche (H) durchgehend überbrückt, daß die gesamte Reflektorfläche des Hauptreflektors (11) einen Lambertschen Strahler (L) darstellt und daß jede von der Mittelebene (Y, bei X) wegweisende Fläche der Reflektorwand (14, 14A) des Hilfsreflektors (12) eine hochglanzverspiegelte Reflektorfläche (FS) ist.

2. Reflektorleuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Lichtaustrittsfläche (UR) des Hilfsreflektors (12) einen stufenförmig flächenparallel abgesetzten Teilbereich der Hauptlichtaustrittsfläche (H) bildet.

3. Reflektorleuchte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Lichtaustrittsfläche (UR) vom Hauptreflektor (11) weg abgesetzt ist.

4. Reflektorleuchte nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die obere Lichtaus- bzw. Lichtdurchtrittsfläche (OR) des Hilfsreflektors (12) in der Ebene der Lichtaustrittsöffnung bzw. Lichtaustrittsöffnungen (HR) des Hauptreflektors (11) befindet.

5. Reflektorleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptreflektor (11) eine übergangslose stetige Wölbung (W) bildet.

6. Reflektorleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der oberhalb des Hilfsreflektors (12) angeordnete mittlere Bereich des Hauptreflektors (11) eine sich flächenparallel zur Haupt-Lichtaustrittsfläche (H) erstreckende Ebene (E) darstellt, welche beidseitig in je einer bis zur Haupt-Lichtaustrittsfläche (H) reichenden übergangslosen und stetigen Wölbung festgesetzt ist.

7. Reflektorleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die hochglanzverspiegelten Reflektorflächen (FS) von der Haupt-Lichtaustrittsfläche (H) weg oder zu dieser hin konvergieren.

8. Reflektorleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die hochglanzverspiegelten Reflektorflächen (FS) entlang ihrer Höhe gewölbt sind.

9. Reflektorleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die hochglanzverspiegelten Reflektorflächen (FS) eben sind.

10. Reflektorleuchte nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich die ebenen hochglanzverspiegelten Reflektorflächen (FS) senkrecht zur Haupt-Lichtaustrittsfläche (H) erstrecken.

11. Reflektorleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (Q) gemeinsam mit der oberen Lichtaus- bzw. Lichtdurchtrittsfläche (OR) des Hilfsreflektors (12) mittels eines Diffusors (16; 19) abgeschirmt ist, welcher eine zum Hauptreflektor (11) weisende, innerhalb des cut-off-Bereichs ( $\alpha$ ) angeordnete sekundäre Lichtquelle darstellt.

12. Reflektorleuchte nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Diffusor eine zum Hauptreflektor (11) hin konvex gewölbte oder etwa dach-

ähnlich vorspringende milchglasähnliche Platte ist.

13. Reflektorleuchte nach Anspruch 11 oder nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch dem Diffusor unmittelbar zugeordnete optische Lichtsteuerungsmittel (20) zum Verteilen und/oder zum Variieren der von der Lichtquelle (Q) zum Hauptreflektor (11) und zur unteren Lichtaustrittsfläche (UR) des Hilfsreflektors (12) abgegebenen Lichtanteile.

14. Reflektorleuchte nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtsteuerungsmittel von einem den Diffusor unter- oder überlagernden, mit Schlitzten oder z. B. runden Löchern versehenen Lochblech- bzw. Lochfolien-Element aus lichtundurchlässigem Werkstoff gebildet sind.

15. Reflektorleuchte nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Löcher bzw. Schlitze in unterschiedlicher Teilung über die Lochblech- bzw. Lochfolienfläche hinweg angeordnet sind.

16. Reflektorleuchte nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtsteuerungsmittel aus einer mit einem lichtundurchlässigen oder teilweise lichtundurchlässigen Punkt- oder Strichraster bedruckten Folie (20) aus lichtdurchlässigem Werkstoff bestehen.

17. Reflektorleuchte nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Punkt- oder Strichraster eine über die bedruckte Folienfläche hinweg unterschiedliche Teilung aufweist.

18. Reflektorleuchte nach einem der Ansprüche 13 bis 17, gekennzeichnet durch eine dem Diffusor zugeordnete eingefärbte bedruckte oder unbedruckte Folie aus lichtdurchlässigem Werkstoff.

19. Reflektorleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Lichtaustrittsöffnung (UR) des Hilfsreflektors (12) von einer Linse (22), von einer mit Punkt- oder Strichraster bedruckten Folie aus lichtdurchlässigem Werkstoff, von einem Raster-Gitter oder von einer Farbfolie aus lichtdurchlässigem Werkstoff ausgefüllt ist.

20. Reflektorleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektorwände (13) des Hilfsreflektors (12) innen mindestens einen Darklight-Reflektor (DR) bilden oder wenigstens einen Darklight-Reflektor (DR) umschließen.

21. Reflektorleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß Hauptreflektor (11) und Hilfsreflektor (12) zur Aufnahme einer rotationssymmetrischen oder kompakten Lichtquelle (Q) rotationssymmetrisch sind.

22. Reflektorleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß Hauptreflektor (11) und Hilfsreflektor (12) zur Aufnahme einer oder mehrerer langgestreckter röhrenförmiger Lichtquellen (Q) langgestreckt ausgebildet sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG.1

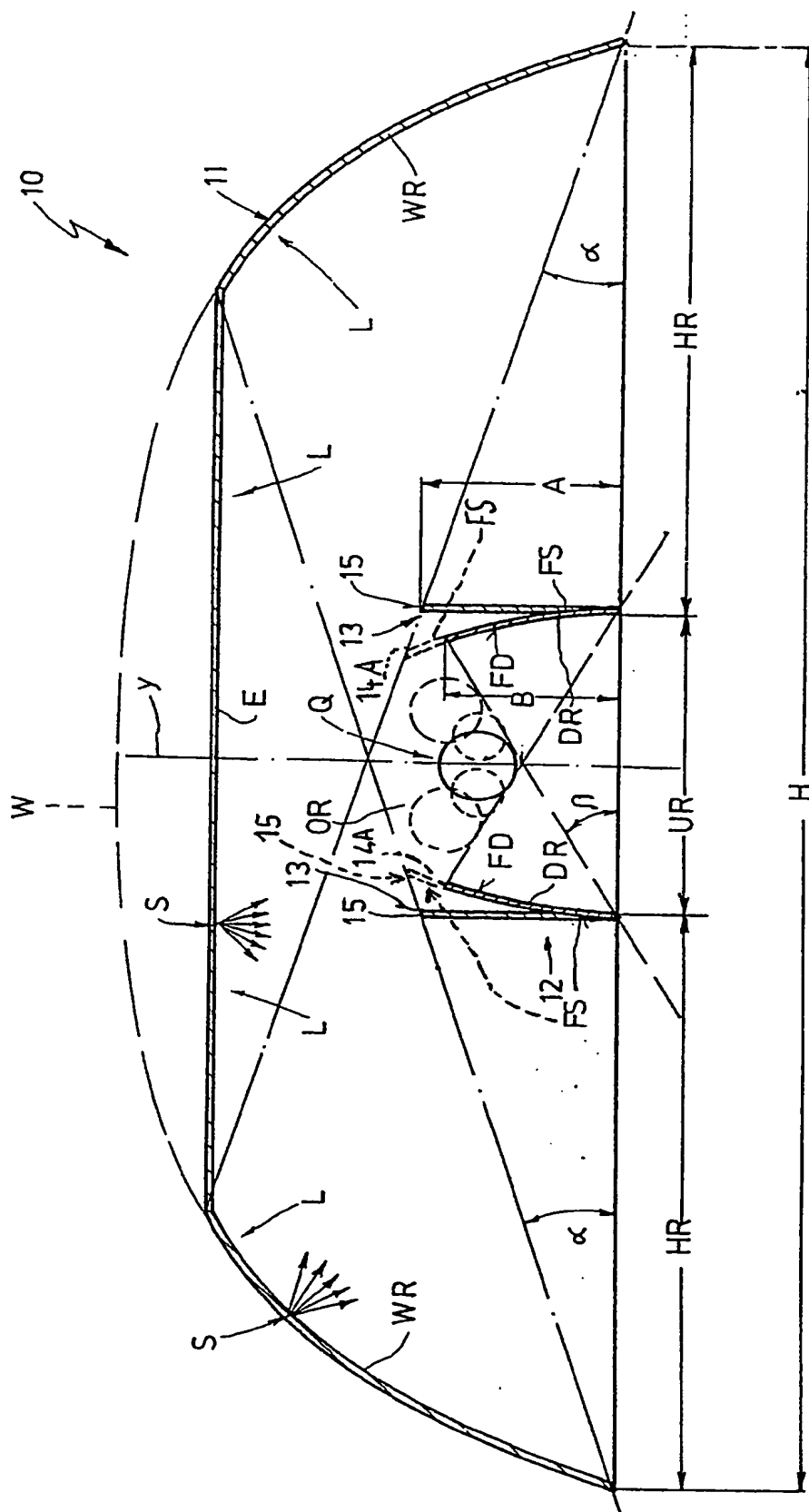




FIG.2

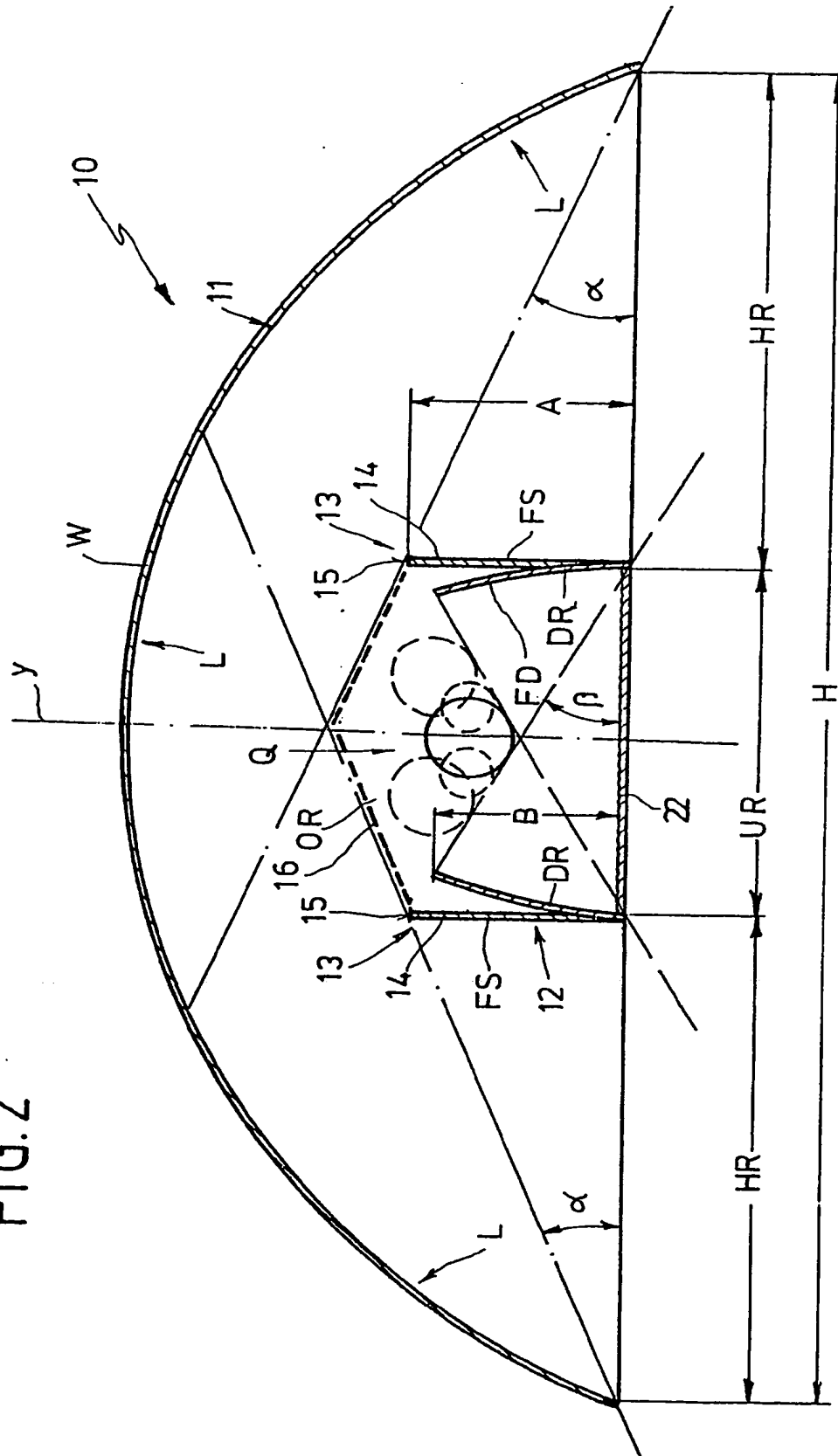


FIG. 3

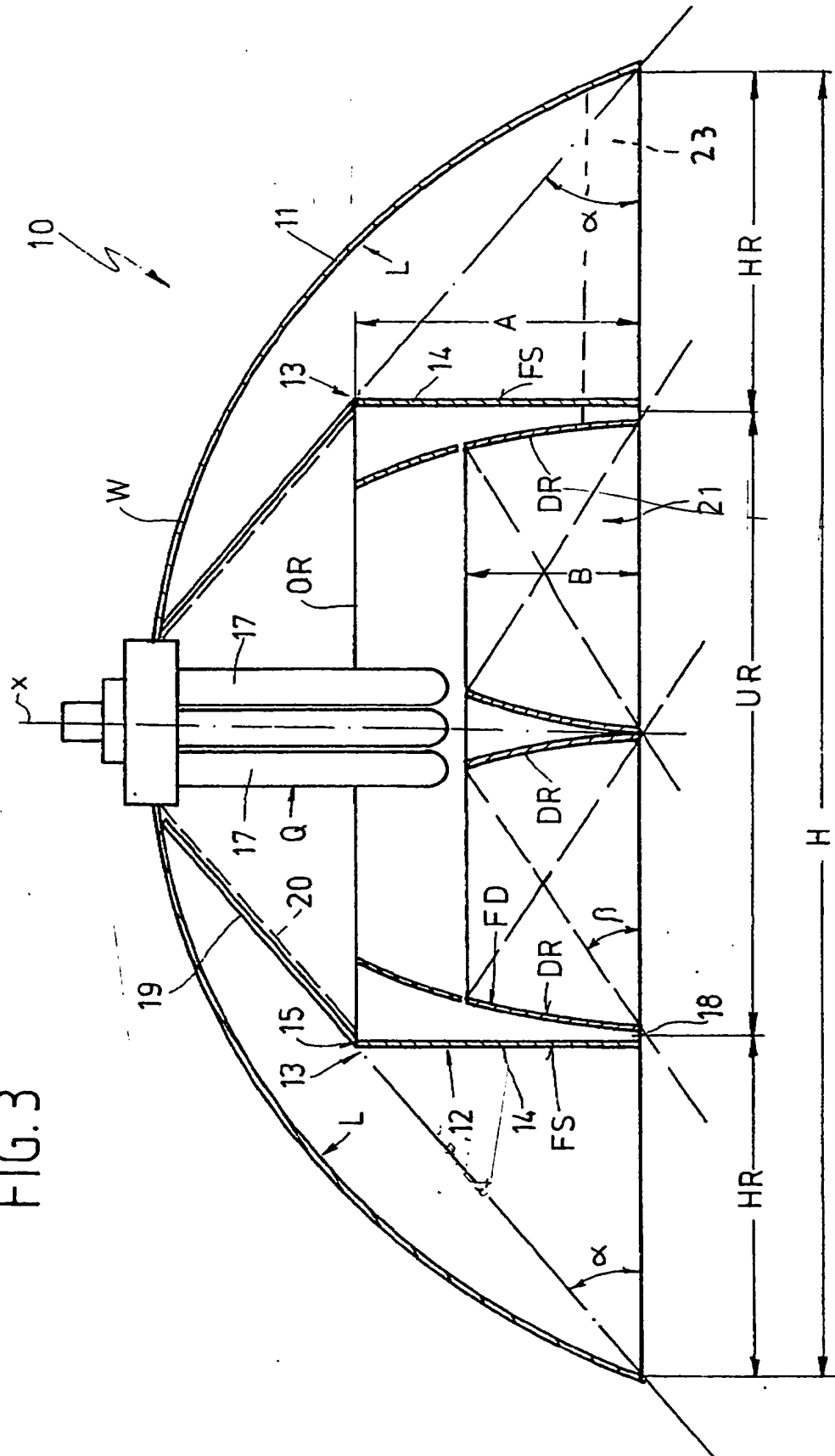
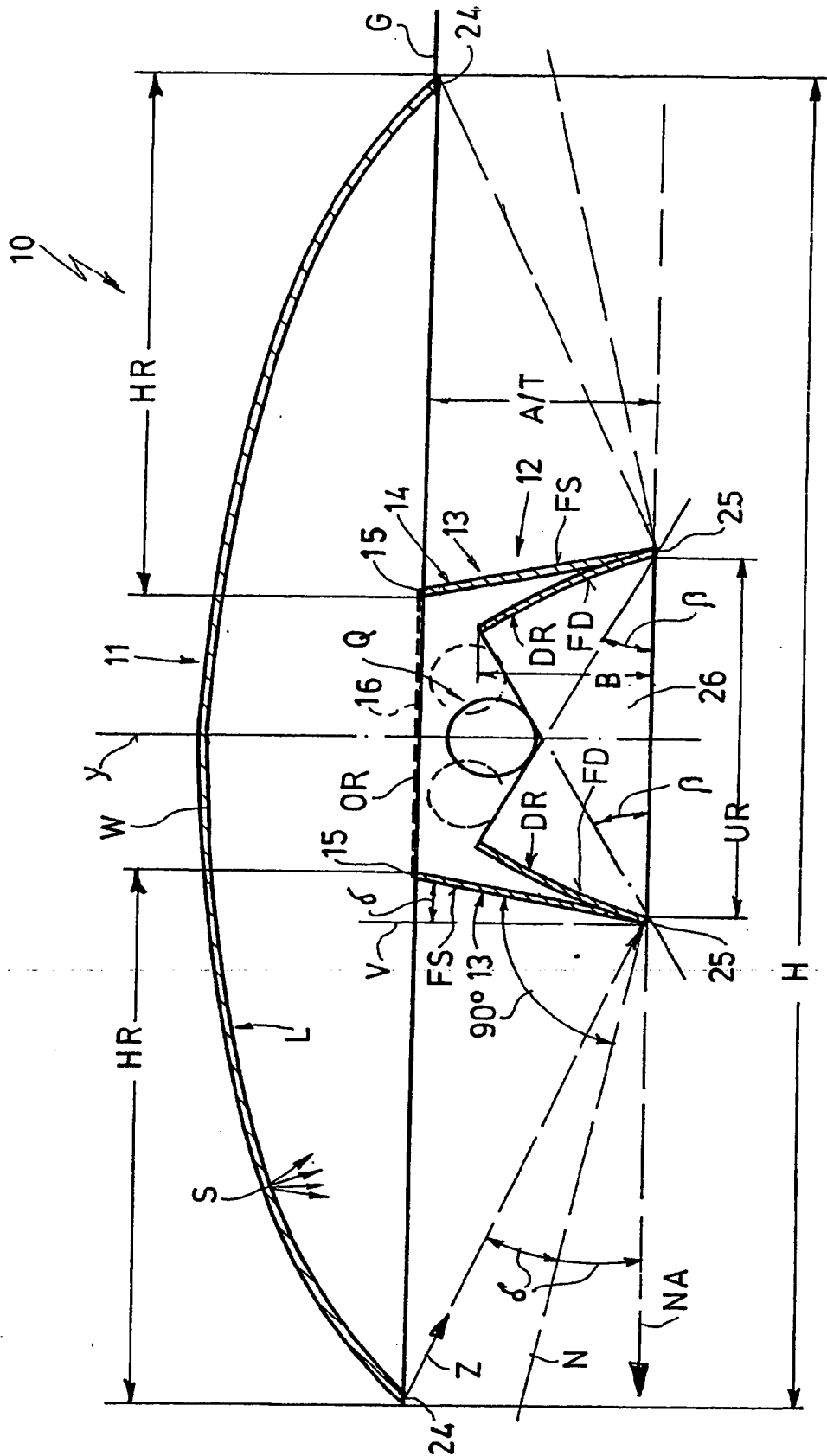
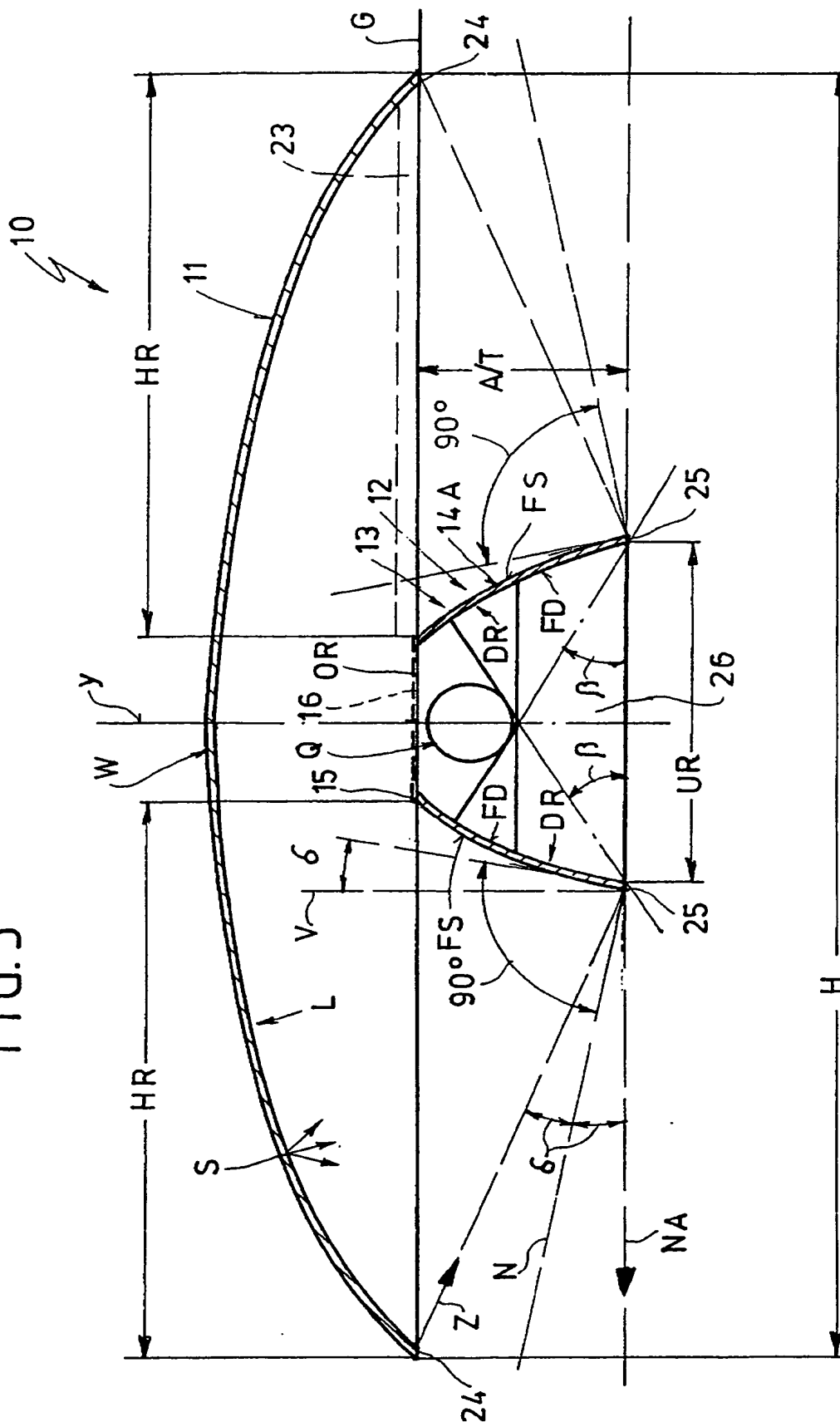


FIG. 4



565



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☒ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**